

Afdeling Akkerbouw 1982-04-08
Verslag 82.35 Pr.nr. 404.3100

Onderwerp: Oriënterend literatuur-
 onderzoek over margarine

Verzendlijst: directeur, direktie VKA, sektorhoofd (3x), afdeling
 Akkerbouw (4x), afdeling Normalisatie (Humme), Projektbeheer.

Afdeling Akkerbouw

Datum: 1982-04-08

Pr.nr. 404.3100

VERSLAG 82.35

Projekt: Onderzoek naar de kwaliteit van oliën, vetten, vette producten en oliezaden.

Onderwerp: Oriënterend literatuuronderzoek over margarine.

Doel:

Oriënterend literatuuronderzoek over margarine.


Samenvatting:


Dit literatuurrapport behandelt de margarinebereiding van grondstof tot eindprodukt en vormt samen met RIKILT-verslag 81.89, "De nevenbestanddelen in margarine", een totaal rapport over margarine.


Het is bedoeld om meer produktkennis te krijgen op het gebied van margarine en halvarine. Bizondere aandacht is besteed aan grondstoffen, bereidingsproces, samenstelling, eigenschappen en wettelijke eisen.

Conclusie:

Margarine is tegenwoordig in verschillende opzichten een goed verzorgd produkt van konstante kwaliteit en met een tamelijk grote variëteit op chemisch en fysisch gebied.

Verantwoordelijk: drs B.G. Muuse 

Medewerker/Samensteller: B.P.M. Rutjes 

Projektleider: drs B.G. Muuse 

<u>Inhoud</u>	<u>blz.</u>
1. Inleiding	1
2.1 Grondstoffen	1
2.2 Overige bestanddelen	4
3.1 Samenstelling van margarine	6
3.2 Produktieproces van margarine	6
4.1 Eigenschappen van margarine	7
4.2 Microbiologische houdbaarheid	7
4.3 Uiterlijk, geur en smaak	8
4.4 Structuur	9
4.5 Bakeigenschappen	9
5.1 Vetzuursamenstelling van margarine	9
5.2 Zoutgehalte van margarine	11
6.1 Margarinefabrikanten	11
6.2 Declaratie op margarineverpakking	12
Literatuurlijst	13

1. Inleiding

De Nederlandse Warenwet (1) beschrijft margarine als een eetwaar die bestaat uit een smeerbare of plastisch deformeerbare emulsie, vnl. van het type water-in-olie, waarvan het vet niet of slechts ten dele melkvet is. Margarine bestaat dus uit twee fasen, nl. de vetfase en de waterof melkfase die fijn verdeeld is in de vetfase.

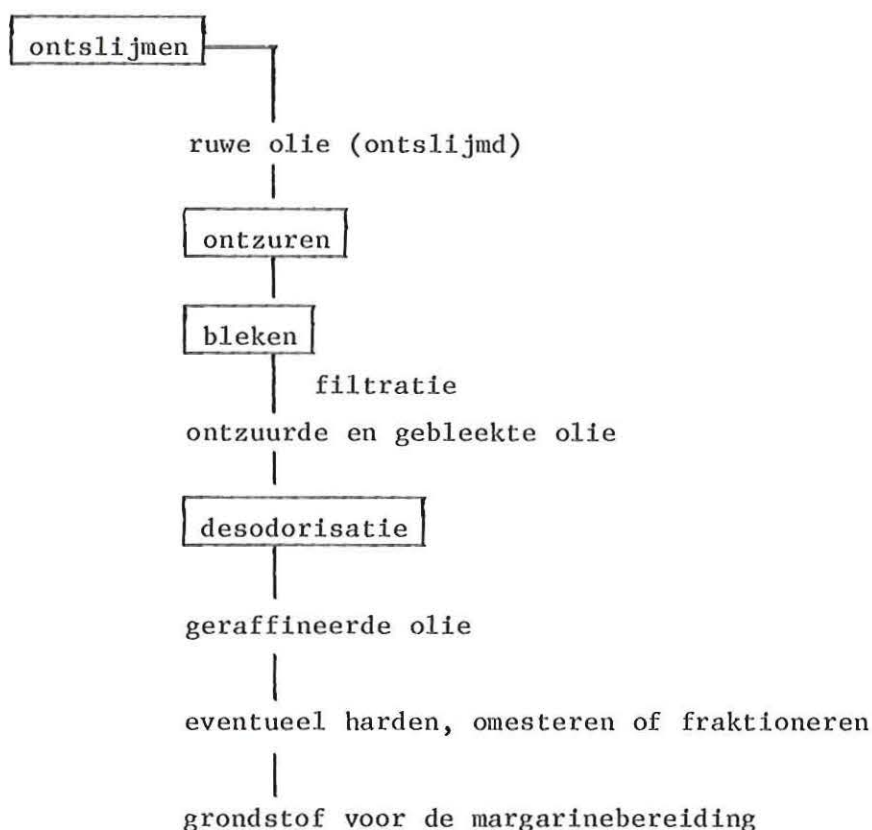
2.1 Grondstoffen. Produktie, herkomst en verbruik.

De grondstoffen worden bij de margarinefabrieken in verschillende vormen aangeboden. Ze worden aangeboden als:

- zaden of vruchten
- ruwe olie of vet
- (gedeeltelijk) geraffineerd produkt.

Onderstaand schema laat zien welke behandelingen de grondstoffen moeten ondergaan alvorens verwerkt te worden in margarine.

- olie en vethoudende zaden en vruchten (persen, extraheren)
- dierlijke grondstoffen, slachtafval (uitsmelten).



Het doel van de raffinage van oliën en vetten is de produktie van een schoon aantrekkelijk uitzierend en eetbare olie of vet door het verwijderen van allerlei onzuiverheden, die de olie of het vet een onaantrekkelijke kleur, geur en smaak geven of die het bederf bevorderen en die de olie of het vet ongeschikt maken voor menselijke consumptie. In slechts enkele gevallen is het vet direkt na de winning, dus zonder raffinage, geschikt voor consumptie, zoals olijfolie le persing en koudgeslagen zonnebloemolie.

De onzuiverheden kunnen o.a. zijn: weefseldelen (kunnen lypolitische enzymen bevatten), eiwitten en hun ontledingsprodukten, koolhydraten, chlorophyl en andere kleurstoffen, vrije vetzuren en de produkten ontstaan door vetoxidatie en/of polymerisatie.

Bij de verschillende stappen in het raffinageproces gebeurt het volgende:

1. Voorbereiding (ontslijmen) een wasproces met water en eventueel onderverhitting waarbij de slijmstof wordt gehydrateerd (slijmstoffen b.v. lecithine, eiwitten en fosfatiden)

2. Ontzuren: verwijderen van vrije vetzuren door neutralisatie met loog of door destillatieve ontzuring.
3. Bleken: verwijderen van kleurstoffen en afbraakprodukten door drogen, behandeling met bleekarde en filtratie.
4. Desodoriseren: verwijderen van de geur en smaakstoffen door stoombehandeling (2).

De belangrijkste kwaliteitseisen voor volledig geraffineerde oliën en vetten zijn:

- een laag gehalte aan vrije vetzuren
- een laag gehalte aan fosfatiden
- een goede kleur
- een zo neutraal mogelijke smaak

Enkele criteria van belang voor de kwaliteit van de grondstof:

- het gehalte aan vrije vetzuren
- het gehalte aan verontreinigingen
- het vochtgehalte
- de oxidatieve stabiliteit van de olie of het vet (3).

Plantaardige oliën en vetten zijn belangrijk voor de nederlandse margarine-industrie. Hier volgen enkele veel gebruikte oliën en hun herkomst. Soyaolie (USA, Brazilië), zonnebloemolie (USSR, USA, Canada), palmolie (Malaysia), cocosolie (Philippijnen) en raapolie (Europa, Canada) (3).

Aangezien raapzaad een van de weinige olieleverende gewassen is die in West-Europa geteeld worden en om niet geheel afhankelijk te zijn van derden wat grondstoffen betreft, is er een toenemend gebruik van raapolie als grondstof voor de margarine-industrie (4).

In Nederland is het verbruik van voedingsvetten via margarine de laatste jaren sterk teruggelopen. In 1970 was het \pm 230.000 ton, in 1980 was dit \pm 180.000 ton. Dit komt neer op \pm 18 kg per hoofd in 1970 en \pm 12,5 kg per hoofd in 1980 (5). Ten opzichte van de totale vetconsumptie is dat ongeveer een kwart (6).

2.2 Overige bestanddelen

Voor de diverse overige ingrediënten gelden twee belangrijke kwaliteitscriteria: zuiverheid en bacteriologische status (3).

Onder andere in de standaard van de Codex Alimentarius of oils and fats zijn voor margarine de maximumgehalten vastgelegd van de diverse ingrediënten (7).

Het RIKILT-verslag 81.89 d.d. 1981-10-27 geeft een opsomming van de nevenbestanddelen in margarine en halvarine, tevens worden in het verslag de wettelijke regelingen vermeld (8).

De volgende tabel (tabel 1) geeft een overzicht van de warenwettelijke eisen in diverse landen (15).

3.1 Samenstelling van margarine

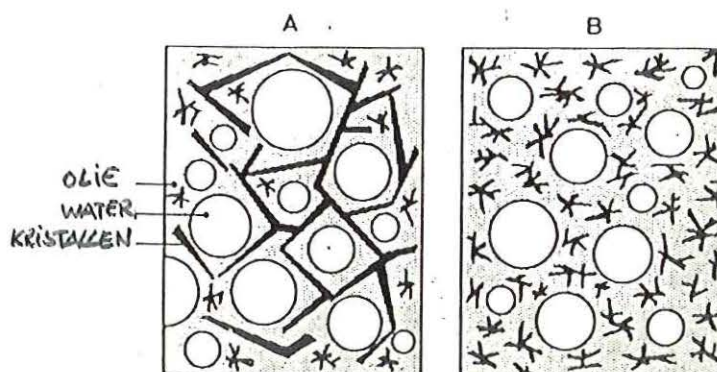
Margarine bestaat uit een vetfase en een water- of melkfase die fijn verdeeld is in de olie- of vetfase.

In de vetfase bevinden zich vetkristallen die de waterdruppels gescheiden houden. Deze kristallen kunnen variëren in grootte zoals te zien is in figuur 1A en B.

In figuur 1A vormen de kristallen een sterk netwerk waardoor een harde margarine ontstaat. In figuur 1B zijn de kristallen fijner verdeeld, waardoor een zachtere margarine ontstaat (9). De hoeveelheid kristallen wordt meestal gedefinieerd als het percentage vaste fase in een olie- of vetmengsel. Het gehalte aan vaste fase van het vetmengsel bepaalt voor een belangrijk deel de smeerbaarheid. De grondstoffen die gebruikt worden voor de margarinebereiding worden gemengd in zodanige verhoudingen dat het mengsel de gewenste vaste fase-lijn (consistentie) heeft.

In de vetfase zijn nog andere componenten aanwezig, zoals kleur- en smaakstoffen, vitamines etc. In de waterfase bevinden zich zouten waaronder keukenzout (NaCl). Op het grensvlak tussen vet- en waterfase bevinden zich de emulgatoren die samen met de vetkristallen de emulsie stabiliseren (3).

Fig. 1



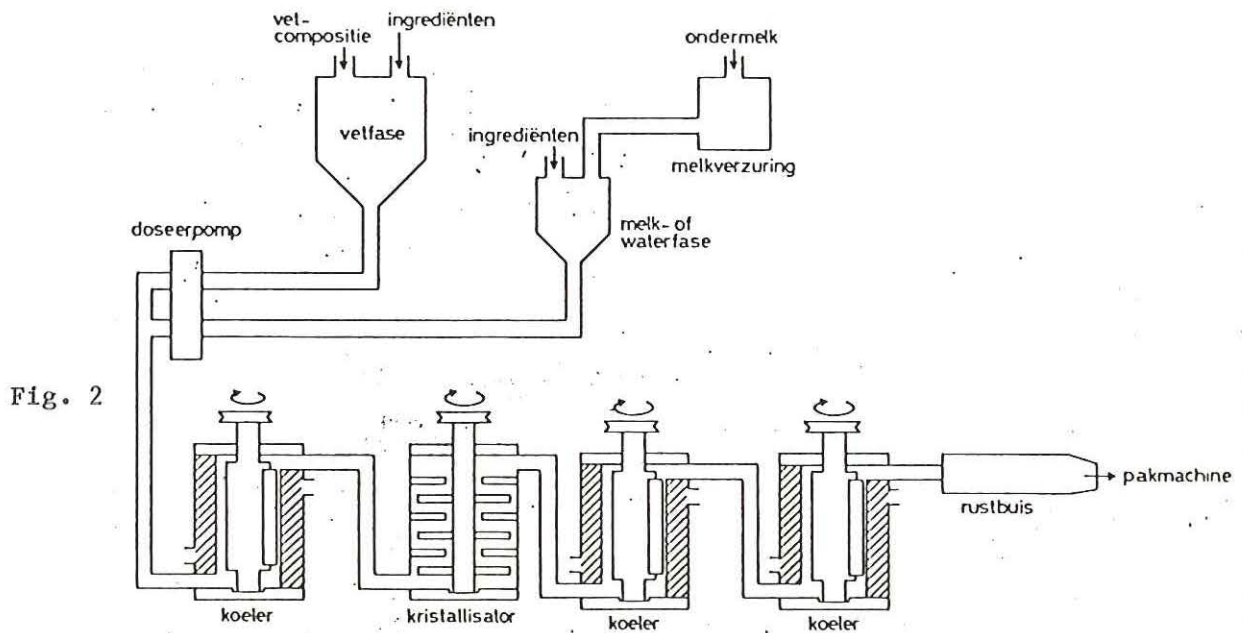
3.2 Het productieproces van margarine

De produktie van margarine vindt thans geheel continue plaats; een proces waarin het maken van de emulsie, het koelen en het kneden in een gesloten systeem plaatsvindt (zie fig. 2).

De emulsie wordt gevormd in de eerste warmtewisselaar, daarna vindt kristallisatie plaats in de kristallisator.

Vervolgens wordt de emulsie verder gekoeld, waarbij verdere kristallisatie en bewerking plaatsvindt.

Een goede kristallisatie is belangrijk voor de consistentie van de margarine. Ook belangrijk is een goede temperatuursbeheersing van het productieproces (3). Een voordeel van het continue gesloten systeem zijn de hygiënische omstandigheden waaronder gewerkt kan worden (2).



4.1 Eigenschappen van margarine

De eerste week na productie kunnen de eigenschappen van margarine nog enigszins veranderen. Daarna zullen zich bij opslag onder juiste omstandigheden weinig veranderingen meer voordoen.

4.2 Microbiologische houdbaarheid

In de water- of melkfase kunnen zich micro-organismen (bacteriën) vormen, daarom is een hoge hygiënische standaard van het productieproces vereist.

De voornaamste ingrediënten van margarine bevatten weinig ongewenste micro-organismen. In het algemeen is de micro-biologische houdbaarheid van margarine afhankelijk van de volgende factoren:

- initiële infectie van het verse produkt met bacteriën, schimmels en gisten
- omgevingsfactoren die de groei van verschillende organismen in margarine kunnen beïnvloeden. Daarbij moet met name worden gedacht aan conserveermiddelen, eiwit, het zoutgehalte, de pH (≤ 5) en de opslagtemperatuur.

- wateroplosbare natriumbenzoaat wordt aan de waterfase toegevoegd als conserveermiddel. Hierdoor ontstaat in het zure waterige milieu benzoëzuur, dat voor een groot deel in de (voor bactericide werking gewenst) ongedissocieerde vorm overgaat. Deze vorm is echter slecht oplosbaar in de waterfase en migreert in de vetfase, waarin het goed oplosbaar is.

In de waterfase blijven dan de oorspronkelijke Na^+ ionen achter, waartegenover negatieve OH^- ionen staan, die een verhoging van de pH veroorzaken.

- de waterverdeling. Indien de waterdruppeltjes kleiner zijn dan $3\text{ }\mu\text{m}$, is in het algemeen geen groei van micro-organismen meer mogelijk. Een nadeel van een fijne waterverdeling is een vermindering van de smaakgewaarwording van margarine. Zo smaakt een margarine met een fijne waterverdeling minder zout dan een margarine met hetzelfde zoutgehalte maar met een grovere waterverdeling
- verpakking. Verpakking en verpakkingsmachine kunnen gecontamineerd zijn met micro-organismen
- opslag- en transportcondities. Een te hoge temperatuur tijdens opslag en transport kan de waterverdeling vergroten. Opslag bij lagere temperatuur (koelkast) zal in het algemeen de houdbaarheid verbeteren (3).

4.3 Uiterlijk, geur en smaak

Het uiterlijk van margarine wordt bepaald door kleur, glans en transparantie. Deze drie grootheden kunnen met behulp van fysische meetmethoden worden vastgelegd. Het is mogelijk het uiterlijk van margarine te beïnvloeden door de hoeveelheid kleurstoffen, het percentage vaste fase en de waterverdeling.

De geur en smaak van de margarine zijn twee zeer belangrijke eigenschappen. Aan margarine worden geur- en smaakstoffen toegevoegd, die identiek zijn aan natuurlijke geur- en smaakstoffen.

Bovendien wordt een belangrijke smaakbijdrage verkregen door de toepassing van bacteriologisch verzuurde melk. De waardering van smaak en geur dient met paneltesten beoordeeld te worden (3).

4.4 Struktuur

De smeerbaarheid en het smeltgedrag in de mond zijn bepalend voor de consumptiewaardering van margarine. De hardheid kan worden beïnvloed door de keuze van de vetcompositie (vetzuursamenstelling) en de produktieomstandigheden. Het aantal vetkristallen, de grootte en de vorm van de kristallen en de onderlinge samenhang van de kristallen zijn medebepalend voor de hardheid van de margarine. Het smeltgedrag wordt grotendeels bepaald door het percentage vaste fase (3).

In de Scandinavische landen wordt margarine gemengd met boter, zo kent men in Zweden "Bregott". Dat is roomboter waar men 20% plantaardige olie (soyaoilie) aan toegevoegd heeft. Hiermee wordt niet alleen de voedingswaarde van het produkt beter, maar ook de smeerbaarheid (10).

4.5 Bakeigenschappen

De bak- en braadeigenschappen bepalen de geschiktheid om te dienen als ingrediënt in produkten die worden gebakken. Hierbij speelt het emulgatorensysteem een belangrijke rol. Meestal worden lecithine, lecithine-preparaten en monoglyceriden toegepast om de gewenste bak- en braadeigenschappen te verkrijgen (3). Ook worden wel antispascomponenten zoals siliconen toegevoegd om spatten tegen te gaan.

5.1 De vetzuursamenstelling van margarine

Margarine wordt bereid uit plantaardige oliën en vetten of mengsels daarvan.

De vetzuursamenstelling van margarines loopt derhalve erg uiteen, het gehalte aan meervoudig onverzadigde vetzuren varieert bijvoorbeeld van 5 tot 65%. De samenstelling hangt af van de gebruikte oliën en vetten en van hun technische bewerkingen. Om een smeerbaar produkt te krijgen moeten vloeibare oliën gemengd worden met vetten met een hoger smeltpunt. Deze vetten kunnen uit de natuur verkregen worden (bv. cocos, palm(pit)), maar ook door vloeibare oliën (b.v. visolie) te harden, waarbij onverzadigde vetzuren worden omgezet in verzadigde vetzuren. Tijdens het hardingsproces kunnen in de onverzadigde vetzuren de dubbele bindingen van plaats veranderen en kan de stereochemische configuratie van de dubbele binding van de oorspronkelijke cis-configuratie worden omgezet in de trans-configuratie.

Hierdoor ontstaan de zogenaamde trans-vetzuren (11). Deze gedragen zich als verzadigde vetzuren met overeenkomstige consistentie. Het is bekend dat alleen de cis-configuratie van linolzuur een duidelijk cholesterol verlagend effect kan bewerkstelligen. Als deze omgezet wordt in de trans-configuratie gaat de cholesterol verlagende eigenschap verloren (6). Het zal duidelijk zijn dat vooral de dierlijke margarines een hoog gehalte trans-vetzuren bevatten.

In tabel 2 wordt de vetzuursamenstelling (%) gegeven van een aantal voedingsvetten, waarvan een groot aantal gebruikt worden in de margarine industrie.

Het RIKILT-verslag 81.42 d.d. 1981-06-01 geeft een jaaroverzicht van het margarine-onderzoek in 1980. Hierin staat ook vermeld, een schatting van de gevonden procentuele samenstelling van het vet, dus van de voedingsvetten die gebruikt zijn voor de margarine-bereiding.

Tabel 2.

voedingsvet	verzadigd	enkelvoud onverzadigd	meervoud totaal	onverzadigd linolzuur
<u>Plantaardig</u>				
kokosvet	90	8	2	2
palmolie	50	39	11	10
olijfolie	17	73	10	10
arachideolie	18	52	30	30
raapolie	6	67	27	17
maisolie	15	30	55	55
sojaolie	16	24	60	33
zonnebloemolie	12	21	67	67
saffloerolie	10	15	75	75
<u>Dierlijk</u>				
boter	63	33	4	1
rundvet	55	41	4	2
reuzel	43	47	10	9
visoliën*	20-35	20-55	20-50	1
b.v. haringtraan	20	55	25	1

* De vetzuursamenstelling van visoliën hangt sterk af van het type vis.

Tevens wordt in dat verslag het gehalte aan docoseenzuur vermeld waaruit blijkt dat het docoseenzuur (waaronder erucazuur) gehalte in Nederlandse margarine ver beneden het toegestane maximum van 6,5% ligt (12).

5.2 Het zoutgehalte in margarine

Zout (NaCl) wordt toegevoegd aan margarine ter verbetering van de smaak en om de groei van micro-organismen tegen te gaan. Dit laatste in verband met de export naar ontwikkelingslanden. Ook andere zouten worden als conserveermiddel toegevoegd zoals b.v. natriumbenzoaat. De nederlandse voedingsmiddelentabel geeft een gehalte op van 300 mg Na (per 100 g margarine). Bij ander onderzoek wordt een gehalte van 450 mg (per 100 g margarine) opgegeven (13). Indien zout is toegevoegd moet dit worden gedeclareerd op de verpakking.

In een recent onderzoek van ons werden bij de verschillende groepen margarine de volgende zoutgehalten gevonden:

	Na mg/100 g
dieetmargarine	- 20
plantenmargarine	- 30
tafelmargarine (kuipje)	- 130
margarine (wikkel)	- 400
camping margarine	- 550

6.1 Margarinefabrikanten

In Nederland zijn tien margarinefabrikanten die een veelvoud aan verschillende merken margarine/halvarine op de markt brengen.

<u>Fabrikant</u>	<u>Merken</u>
V.d. Bergh en Jurgens Rotterdam	Blue Band/Zeeuws Meisje/Bona/Era/Brio/Becel/ Lama/Vitello/Spar/SRV/Corso/Bakkersbulk
Brinkers Zoetermeer	Leeuwezegel/Wajang/'d Oude Waag/Buttella/Sum- mer/Euro/Bakkersbulk
V. Dijk Lopik	Gouda's Glorie/Disko/Frieslands Glorie/Bak- kersbulk
Fricola/Friwessa/Nomafa Zaandijk	Bakkerbulk

Noord Nederlandse Mar- garine Fabriek Bolsward	Crox/Zaanse Room/Vége Super/Simon de Wit/ Bakkersbulk
Remia Den Dolder	Remia/Roland/Hollands Glorie/Bakkersbulk
Rollingswier/Levo Franeker	Levo/Bakkersbulk
Romi Vlaardingen	Gelders Roem/Bakkersbulk
Smilfood Heerenveen	Bebo/Hollands Kluit/Zoetermeers Roem/Dono/ halva Roem/Bakkersbulk
Vandemoortele Oudenbosch	Reddy/AH/'d Oude Waag/Sun/Santee/Buttella/ Bakkersbulk

6.2 Declaratie op margarineverpakking

Volgens de M.V.O. verordening 1976 "Ingrediëntendeclaratie spijsvetten, margarine en halvarine" (14) moet de samenstelling van de margarine op de verpakking worden vermeld. Deze opsomming moet geschieden in een bepaalde volgorde zoals omschreven in de M.V.O. verordening.
Het RIKILT (afd. Akkerbouw) heeft hierover een controlerende taak.

Literatuurlijst

1. Warenwet. Uitvoeringsvoorschriften (C-I-27) Margarinebesluit.
Vermande Zonen T 2935-11-1979 P3/V6/V20/W15.
2. H.W. Loef. Lipiden. Inleiding levensmiddelenchemie en -analyse.
LH Vakgroep Levensmiddelentechnologie. Wageningen januari 1979.
3. J.N. Pronk. Voedingsmiddelen van grondstof tot consument.
Margarine technologie. VMT 5 maart 1981, jaargang 14 nr. 5.
4. A.M. Trommelen. Ontwikkelingen op het gebied van plantaardige
oliën.
Chemisch magazine dec. 1980 nr. 812/815.
5. J. Pasman. Jaarrede 132e openbare bestuursvergadering MVO
d.d. 1981-01-29.
6. P. v.d. Bovenkamp, J. Andriesen-Bos, C. Germing-Nouwen en
J.G.A.J. Hautvast.
Vetgehalte en vetzuursamenstelling van voedingsmiddelen. Deel 5.
Plantaardige oliën, margarines, halvarines, bak-en frituurvetten.
Voeding 38e jaargang no. 10 1977 p.517-525.
7. Codex Alimentarius. Aanbevolen internationale standaard voor mar-
garine (CAC/RS 32-1969) VMT 26 september 1979 nr. 19 jaargang 12.
8. M.L. Essers, B.G. Muuse. Nevenbestanddelen in margarine en halva-
rine. RIKILT-verslag 81.80 d.d. 1981-10-27 Wageningen.
9. A.J. Haighton. Blending, Chilling and Tempering of Margarines and
Shortenings. JAOCs juni 1976 vol. 53 p. 397.
10. Lars Okholm. Gezonde voeding - gezond milieu 1974.
Uitgeverij. De Tijdstroom B.V. Lochem.
11. J.J. Gottenbos. Rol van vetten in de voeding. Voeding 42e jaargang
no. 3 1981.
12. L.M.H. Frijs, B.G. Muuse. Jaaroverzicht 1980 van het margarine/
halvarine onderzoek. RIKILT-verslag 81.42 d.d. 1981-06-01
Wageningen.
13. B.C. Breedveld, P. v.d. Bovenkamp, J. Andriessen-Bos, C. Germing-
Nouwen, R.J.J. Hermus.
Natrium- en kaliumgehalte in een aantal voedingsmiddelen. Voeding
41e jaargang nr. 6 1980.
14. M.V.O. Verordening 1976. Ingrediëntendeclaratie, spijsvetten, mar-
garine en halvarine.
15. Intern document Ministerie van financiën, Adm. Rijks. Belasting,
Amsterdam.